

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JC972 U.S. PTO  
09/816211  
03/26/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2000年 4月28日

出願番号

Application Number:

特願2000-129812

出願人

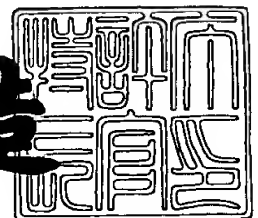
Applicant(s):

東京海上火災保険株式会社

2001年 2月 2日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3003385

【書類名】 特許願

【整理番号】 TMT00003

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 19/00

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 1 丁目 2 番 1 号 東京海上火災保  
                                険株式会社内

    【氏名】 岩本 哲郎

【特許出願人】

    【識別番号】 595140170

    【氏名又は名称】 東京海上火災保険株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100103528

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 原田 一男

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 076762

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 格付関連サービス提供支援システム及び方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ある企業に対し適用可能な財務状態の変更処置実施後における推定財務データ及び所定の格付ポイント値計算式を使用して、前記ある企業に対し適用可能な財務状態の変更処置に対応する推定格付ポイント値を計算し、記憶装置に格納する推定格付ポイント値計算手段と、

前記財務状態の変更処置実施後における推定財務データを使用して、前記推定格付ポイント値に対応し且つ前記ある企業の推定信用リスクに関連する数値データを計算し、前記記憶装置に格納する推定信用リスク関連数値データ計算手段と

、  
前記記憶装置に格納された、前記ある企業に対し適用可能な財務状態の変更処置に対応する推定格付ポイント値及び当該推定格付ポイント値に対応し且つ前記ある企業の推定信用リスクに関する数値データを出力する出力手段と、

を有する格付関連サービス提供支援システム。

【請求項 2】

ある企業に対し適用可能な財務状態の変更処置実施後における推定財務データ及び所定の格付ポイント値計算式を使用して、前記ある企業に対し適用可能な財務状態の変更処置に対応する推定格付ポイント値を計算し、記憶装置に格納する推定格付ポイント値計算手段と、

前記記憶装置に格納された前記推定格付ポイント値から確率的に推定される格付けを計算し、前記記憶装置に格納する手段と、

前記財務状態の変更処置実施後における推定財務データを使用して、前記推定格付ポイント値に対応し且つ前記ある企業の推定信用リスクに関連する数値データを計算し、前記記憶装置に格納する推定信用リスク関連数値データ計算手段と

、  
前記記憶装置に格納された、前記ある企業に対し適用可能な財務状態の変更処置に対応する推定格付ポイント値から確率的に推定される格付け及び前記推定格

付ポイント値に対応し且つ前記ある企業の推定信用リスクに関する数値データを出力する出力手段と、

を有する格付関連サービス提供支援システム。

【請求項 3】

前記ある企業の現在の財務状態を表す財務データ及び前記所定の格付ポイント値計算式を使用して、前記ある企業の現在の財務状態に対応する格付ポイント値を計算し、前記記憶装置に格納する手段

をさらに有し、

前記出力手段が、

前記記憶装置に格納された、前記ある企業の現在の財務状態に対応する格付ポイント値、又は前記推定格付ポイント値の前記格付ポイント値からの改善ポイント値を出力する

請求項 1 又は 2 記載の格付関連サービス提供支援システム。

【請求項 4】

前記推定格付ポイント値に対応する推定格付け及び当該推定格付けの確率に関する情報を計算し、前記記憶装置に格納する手段

をさらに有し、

前記出力手段が、

前記記憶装置に格納された、前記推定格付ポイント値に対応する推定格付け及び当該推定格付けの確率に関する情報を出力する

請求項 1 記載の格付関連サービス提供支援システム。

【請求項 5】

前記ある企業の現在の財務状態を表す財務データを使用して、前記ある企業の現在の信用リスクに関連する数値データを計算し、前記記憶装置に格納する手段をさらに有し、

前記出力手段が、

前記記憶装置に格納された、前記ある企業の現在の信用リスクに関連する数値データ又は前記ある企業の推定信用リスクに関する数値データからの改善度を出力する

請求項 1 又は 2 記載の格付関連サービス提供支援システム。

【請求項 6】

前記推定信用リスク関連数値データ計算手段が、

前記財務状態の変更処置実施後における推定財務データ及び所定の倒産確率計算式を使用して、前記ある企業の倒産確率のデータを計算し、前記記憶装置に格納する手段

を含む請求項 1 又は 2 記載の格付関連サービス提供支援システム。

【請求項 7】

前記推定信用リスク関連推定数値データ計算手段が、

前記記憶装置に格納された前記ある企業の倒産確率のデータに対応する、前記ある企業に提供可能な 1 又は複数の金融サービスのコストに関する数値データを計算し、且つ前記記憶装置に格納する手段

を含む請求項 6 記載の格付関連サービス提供支援システム。

【請求項 8】

前記推定格付ポイント値計算手段が、前記ある企業に対し適用可能な複数の財務状態の変更処置実施後における複数の推定財務データ及び所定の格付ポイント値計算式を使用して、前記ある企業に対し適用可能な複数の財務状態の変更処置の各々に対応する推定格付ポイント値を計算し、前記記憶装置に格納し、

前記推定信用リスク関連数値データ計算手段が、前記推定格付ポイント値計算手段により計算された複数の前記推定格付ポイント値のうち選択された推定格付ポイント値に対応する前記ある企業の推定信用リスクに関連する数値データを計算する

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の格付関連サービス提供支援システム。

【請求項 9】

ある企業に対し適用可能な財務状態の変更処置実施後における推定財務データ及び所定の格付ポイント値計算式を使用して、前記ある企業に対し適用可能な財務状態の変更処置に対応する推定格付ポイント値を計算し、記憶装置に格納するステップと、

前記財務状態の変更処置実施後における推定財務データを使用して、前記推定

格付ポイント値に対応し且つ前記ある企業の推定信用リスクに関連する数値データを計算し、前記記憶装置に格納するステップと、

前記記憶装置に格納された、前記ある企業に対し適用可能な財務状態の変更処置に対応する推定格付ポイント値及び当該推定格付ポイント値に対応し且つ前記ある企業の推定信用リスクに関する数値データを出力するステップと、

を含む格付関連サービス提供支援方法。

【請求項 1 0】

ある企業に対し適用可能な財務状態の変更処置実施後における推定財務データ及び所定の格付ポイント値計算式を使用して、前記ある企業に対し適用可能な財務状態の変更処置に対応する推定格付ポイント値を計算し、記憶装置に格納するステップと、

前記記憶装置に格納された前記推定格付ポイント値から確率的に推定される格付けを計算し、前記記憶装置に格納するステップと、

前記財務状態の変更処置実施後における推定財務データを使用して、前記推定格付ポイント値に対応し且つ前記ある企業の推定信用リスクに関連する数値データを計算し、前記記憶装置に格納するステップと、

前記記憶装置に格納された、前記ある企業に対し適用可能な財務状態の変更処置に対応する推定格付ポイント値から確率的に推定される格付け及び前記推定格付ポイント値に対応し且つ前記ある企業の推定信用リスクに関する数値データを出力するステップと、

を含む格付関連サービス提供支援方法。

【請求項 1 1】

格付関連サービスのためのプログラムを格納した記憶媒体であって、

前記プログラムは、

ある企業に対し適用可能な財務状態の変更処置実施後における推定財務データ及び所定の格付ポイント値計算式を使用して、前記ある企業に対し適用可能な財務状態の変更処置に対応する推定格付ポイント値を計算し、記憶装置に格納する処理と、

前記財務状態の変更処置実施後における推定財務データを使用して、前記推定

格付ポイント値に対応し且つ前記ある企業の推定信用リスクに関連する数値データを計算し、前記記憶装置に格納する処理と、

前記記憶装置に格納された、前記ある企業に対し適用可能な財務状態の変更処置に対応する推定格付ポイント値及び当該推定格付ポイント値に対応し且つ前記ある企業の推定信用リスクに関する数値データを出力する処理と、

をコンピュータに実施させる、記憶媒体。

【請求項 1 2】

格付関連サービスのためのプログラムを格納した記憶媒体であって、

前記プログラムは、

ある企業に対し適用可能な財務状態の変更処置実施後における推定財務データ及び所定の格付ポイント値計算式を使用して、前記ある企業に対し適用可能な財務状態の変更処置に対応する推定格付ポイント値を計算し、記憶装置に格納する処理と、

前記記憶装置に格納された前記推定格付ポイント値から確率的に推定される格付けを計算し、前記記憶装置に格納する処理と、

前記財務状態の変更処置実施後における推定財務データを使用して、前記推定格付ポイント値に対応し且つ前記ある企業の推定信用リスクに関連する数値データを計算し、前記記憶装置に格納する処理と、

前記記憶装置に格納された、前記ある企業に対し適用可能な財務状態の変更処置に対応する推定格付ポイント値から確率的に推定される格付け及び前記推定格付ポイント値に対応し且つ前記ある企業の推定信用リスクに関する数値データを出力する処理と、

をコンピュータに実施させる、記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明が属する技術分野】

本発明は、新たな金融サービス提供を支援するための技術に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

例えば特開平 5 - 3 3 4 3 0 9 号公報や特開平 6 - 1 6 8 2 1 9 号公報には、ファジー技術を使用したニューロコンピュータによる高精度の債券格付け情報の算出を行い、合わせて財務コンサルティングを実行可能にする技術が開示されている。ここで財務コンサルティングとは、債券格付けを上げるためには、どのように財務データの改善を図ればよいのかというコンサルティングである。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

上記公報では、債券格付けを上げるために、どのように財務データの改善を図ればよいのかというコンサルティングを特殊なコンピュータを用いて行っている。しかし、債券格付けが向上した場合（推定リスク量が低減した場合）に企業が享受することができる各種金融サービスのプライシングについては何ら考慮されていない。また、格付け向上のために実施する財務アクションに付随する金融サービスと格付け向上自体とは何らリンクがなされていなかった。よって、格付け向上のための財務アクションに対する動機付けが明確ではない。

【 0 0 0 4 】

よって本発明の目的は、格付け向上のための財務アクション実施による効果を顧客企業に対して明示するための技術を提供することである。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

本発明においては、資産流動化などの財務アクションによる財務内容の変更に対応する推定格付けに関する情報と、財務アクションによる改善される倒産確率などの企業の信用リスクに関する情報とを計算する。これにより顧客企業に対し、例えば資産流動化による格付けの改善と、例えば資産流動化により発行される債券の利回り保証の保証率の改善とを合わせて提示することができるようになる。よって、顧客企業にとっては、以前に比して提案される財務アクションによる効果、並びに提案される財務アクションに対する動機付けが明確になる。本発明をまとめると以下のようなになる。

【 0 0 0 6 】

本発明の第 1 の態様に係る格付関連サービス提供支援システムは、ある企業に



対し適用可能な財務状態の変更処置（例えば資産流動化などの財務アクション）実施後における推定財務データ及び所定の格付ポイント値計算式を使用して、当該ある企業に対し適用可能な財務状態の変更処置に対応する推定格付ポイント値（例えば実施例におけるクレジットスコア）を計算し、記憶装置に格納する推定格付ポイント値計算手段と、財務状態の変更処置実施後における推定財務データを使用して、推定格付ポイント値に対応し且つ当該ある企業の推定信用リスクに関連する数値データ（例えば、倒産確率のデータ又は金融サービスのレート（例えば保証率など））を計算し、記憶装置に格納する推定信用リスク関連数値データ計算手段と、ある企業に対し適用可能な財務状態の変更処置に対応する推定格付ポイント値及び当該推定格付ポイント値に対応し且つある企業の推定信用リスクに関する数値データを出力する出力手段とを有する。

## 【 0 0 0 7 】

本発明の第 2 の態様に係る格付関連サービス提供支援システムは、ある企業に対し適用可能な財務状態の変更処置実施後における推定財務データ及び所定の格付ポイント値計算式を使用して、当該ある企業に対し適用可能な財務状態の変更処置に対応する推定格付ポイント値を計算し、記憶装置に格納する推定格付ポイント値計算手段と、記憶装置に格納された推定格付ポイント値から確率的に推定される格付け（例えば、B B B や A などの格付け記号又は番号）を計算し、記憶装置に格納する手段と、財務状態の変更処置実施後における推定財務データを使用して、推定格付ポイント値に対応し且つ当該ある企業の推定信用リスクに関連する数値データを計算し、記憶装置に格納する推定信用リスク関連数値データ計算手段と、当該ある企業に対し適用可能な財務状態の変更処置に対応する推定格付ポイント値から確率的に推定される格付け及び推定格付ポイント値に対応し且つ当該ある企業の推定信用リスクに関する数値データを出力する出力手段とを有する。

## 【 0 0 0 8 】

本発明の第 1 及び第 2 の態様において、当該ある企業の現在の財務状態を表す財務データ及び所定の格付ポイント値計算式を使用して、当該ある企業の現在の財務状態に対応する格付ポイント値を計算し、記憶装置に格納する手段をさらに

有するようにし、上で述べた出力手段を、当該ある企業の現在の財務状態に対応する格付ポイント値、又は推定格付ポイント値の格付ポイント値からの改善ポイント値を出力するような構成とすることも可能である。財務アクションによる格付けポイントの改善を容易に認識可能とするものである。

## 【 0 0 0 9 】

本発明の第 1 の態様において、推定格付ポイント値に対応する推定格付け（例えば、B B B や A などの格付け記号又は番号）及び当該推定格付けの確率に関する情報を計算し、記憶装置に格納する手段をさらに有するようにし、上で述べた出力手段を、推定格付ポイント値に対応する推定格付け及び当該推定格付けの確率に関する情報を出力するような構成とすることも可能である。

## 【 0 0 1 0 】

本発明の第 1 及び第 2 の態様において、当該ある企業の現在の財務状態を表す財務データを使用して、当該ある企業の現在の信用リスクに関連する数値データを計算し、記憶装置に格納する手段をさらに有するようにし、上で述べた出力手段を、当該ある企業の現在の信用リスクに関連する数値データ又はある企業の推定信用リスクに関する数値データからの改善度を出力するような構成とすることも可能である。財務アクションによる信用リスクに関する数値データの改善度合いを容易に認識可能とするものである。

## 【 0 0 1 1 】

上で述べた推定信用リスク関連数値データ計算手段を、財務状態の変更処置実施後における推定財務データ及び所定の倒産確率計算式を使用して、当該ある企業の倒産確率のデータを計算し、記憶装置に格納する手段を含むような構成とすることも可能である。倒産確率のデータは、金融サービス（与信）のプライシングにおいて基本となるデータである。

## 【 0 0 1 2 】

また、上で述べた推定信用リスク関連推定数値データ計算手段を、記憶装置に格納された当該ある企業の倒産確率のデータに対応する、当該ある企業に提供可能な 1 又は複数の金融サービスのコストに関する数値データを計算し、且つ記憶装置に格納する手段を含むような構成とすることも可能である。金融サービスの

コストは、金融サービスのプライシングの結果であり、企業の信用リスクが加味されて計算される。

【 0 0 1 3 】

さらに、上で述べた推定格付ポイント値計算手段を、当該ある企業に対し適用可能な複数の財務状態の変更処置実施後における複数の推定財務データ及び所定の格付ポイント値計算式を使用して、当該ある企業に対し適用可能な複数の財務状態の変更処置の各々に対応する推定格付ポイント値を計算し、記憶装置に格納するような構成とし、上で述べた推定信用リスク関連数値データ計算手段を、推定格付ポイント値計算手段により計算された複数の推定格付ポイント値のうち選択された推定格付ポイント値に対応する当該ある企業の推定信用リスクに関連する数値データを計算するような構成とすることも可能である。

【 0 0 1 4 】

本発明の第3の態様に係る格付関連サービス提供支援方法は、ある企業に対し適用可能な財務状態の変更処置実施後における推定財務データ及び所定の格付ポイント値計算式を使用して、当該ある企業に対し適用可能な財務状態の変更処置に対応する推定格付ポイント値を計算し、記憶装置に格納するステップと、財務状態の変更処置実施後における推定財務データを使用して、推定格付ポイント値に対応し且つ当該ある企業の推定信用リスクに関連する数値データを計算し、記憶装置に格納するステップと、ある企業に対し適用可能な財務状態の変更処置に対応する推定格付ポイント値及び当該推定格付ポイント値に対応し且つ当該ある企業の推定信用リスクに関する数値データを出力するステップとを含む。

【 0 0 1 5 】

本発明の第4の態様に係る格付関連サービス提供支援方法は、ある企業に対し適用可能な財務状態の変更処置実施後における推定財務データ及び所定の格付ポイント値計算式を使用して、当該ある企業に対し適用可能な財務状態の変更処置に対応する推定格付ポイント値を計算し、記憶装置に格納するステップと、記憶装置に格納された推定格付ポイント値から確率的に推定される格付けを計算し、記憶装置に格納するステップと、財務状態の変更処置実施後における推定財務データを使用して、推定格付ポイント値に対応し且つ当該ある企業の推定信用リス

クに関連する数値データを計算し、記憶装置に格納するステップと、当該ある企業に対し適用可能な財務状態の変更処置に対応する推定格付ポイント値から確率的に推定される格付け及び推定格付ポイント値に対応し且つ当該ある企業の推定信用リスクに関する数値データを出力するステップとを含む。

## 【 0 0 1 6 】

上で述べた本発明の第 1 及び第 2 の態様に係る様々な変更は、本発明の第 3 及び第 4 の態様に適用可能である。

## 【 0 0 1 7 】

また、このような方法をコンピュータに実行させるプログラムを作成することも可能であって、当該プログラムは、例えばフロッピー・ディスク、CD-ROM、光磁気ディスク、半導体メモリ、ハードディスク等の記憶媒体又は記憶装置に格納される。なお、中間的な処理結果はメモリに一時保管される。

## 【 0 0 1 8 】

## 【発明の実施の形態】

図 1 に、本発明に係る格付関連サービス提供支援システムの機能ブロック図を示す。企業の現在の財務データを格納した現在財務データ格納部 1 は、入力された財務アクションに対応して変化する推定財務データを現在財務データから所定のルールに基づき推定する財務データ推定部 3 と、所定の計算式にて財務データからクレジットスコアを計算するクレジットスコア計算部 7 と、所定の計算式にて財務データから企業の倒産確率を計算する倒産確率計算部 9 とに参照される。

## 【 0 0 1 9 】

クレジットスコアとは、図 2 に示すように、所定の格付け機関が企業が発行する債券などに付する当該企業の債務履行力を示す格付記号に対応させた数値である。例えば、最上位の A A A という格付けに対しては 2 6 という数値が対応付けられる。また、最下位の D という格付けに対しては 1 という数値が対応付けられる。A A A と D との間は、格付けが一つ下がる毎に数値が 1 減るという関係になっている。なお、格付け機関が付する格付記号は離散的であり、その格付記号に対応するクレジットスコアも離散的になるが、以下の説明ではクレジットスコアは連続的な数値をとるものとして扱われる。なお、格付記号は、図 2 に示したよ

うな表記方法を採用している格付け機関もあれば、他の表記方法を採用している格付け機関もある。他の表記方法を採用していても格付記号同士の対応関係は明らかとなっているので、本発明は図 2 以外の表記方法に対しても適用可能である。さらに、A A A に 2 6 を対応付けるのは一例であって、他の数値を対応付けることも可能である。その際には以下説明する計算式をそれに合わせて変更しなければならない。

## 【 0 0 2 0 】

財務データ推定部 3 により推定され且つ入力された財務アクションに対応する推定財務データは、推定財務データ格納部 5 に格納される。推定財務データ格納部 5 には、財務データ推定部 3 により推定された推定財務データが入力されるほか、財務アクションに対応する推定財務データが直接入力される場合もある。推定財務データ格納部 5 は、クレジットスコア計算部 7 及び倒産確率計算部 9 により参照される。クレジットスコア計算部 7 と倒産確率計算部 9 とは、選択部 1 1 により連携する。すなわち、クレジットスコア計算部 7 により計算された、入力された財務アクションに対応するクレジットスコアの計算結果を、選択部 1 1 に対する設定又は選択入力により選択部 1 1 が選択し、当該選択されたクレジットスコアの元となる推定財務データについて倒産確率を計算するような構成となっている。

## 【 0 0 2 1 】

またクレジットスコア計算部 7 の計算結果は、推定格付計算部 1 3 により参照される。推定格付計算部 1 3 は、クレジットスコア計算部 7 により計算されたクレジットスコアから格付けの記号及びその確率を計算するものである。倒産確率計算部 9 により計算された倒産確率は、各種金融サービスのプライシングの元になるデータであり、プライシング計算部 1 5 により参照される。プライシング計算部 1 5 では、予め設定された又は入力された種類の金融サービスに対するプライシング計算を行うものである。

## 【 0 0 2 2 】

クレジットスコア計算部 7、倒産確率計算部 9、プライシング計算部 1 5、及び推定格付計算部 1 3 の計算結果は、結果格納部 1 7 に格納される。出力部 1 9

は結果格納部 1 7 を参照して、必要とされる計算結果を出力するものである。

#### 【 0 0 2 3 】

図 3 に現在財務データ格納部 1 に格納される、企業の現在の財務データの一例を示す。例えば企業毎に、現在の格付け（格付記号）、対応するクレジットスコア、売上高営業利益率（％）、総資本事業利益率（％）、D／E レシオ、総キャピタリゼーション比率（％）、資本総額（対数）、総資本経常利益率（％）、売上債権回転期間、買入負債回転期間、自己資本比率（％）、売上高純金融費用率（％）等を格納しておく。なお、売上高営業利益率は、営業利益／売上高で計算される。総資本事業利益率は、事業利益／総資本で計算される。D／E レシオは、有利子負債／自己資本で計算される。総キャピタリゼーション比率は、有利子負債／（有利子負債＋自己資本）で計算される。総資本経常利益率は、経常利益／総資本で計算される。売上債権回転期間は、期初期末平均売上債権／月平均売上高で計算される。買入負債回転期間は、期初期末平均買入負債／月平均売上原価で計算される。自己資本比率は、自己資本／総資本で計算される。計算によって求められる財務データの場合には、元となるデータを保持しておき、必要な時に計算するような構成でもよい。図 3 に示した財務データ以外のデータを現在財務データ格納部 1 に格納することも可能である。

#### 【 0 0 2 4 】

なお、図 3 以下に示す財務データ等の数値は、ある企業の数値を元としているため、当該企業が特定できないように変更が加えられている。よって、財務データ間の関係や以下で述べる計算式による計算結果に矛盾が生ずるような数値が記載されている場合がある。

#### 【 0 0 2 5 】

図 4 に図 1 に示した本発明に係る格付関連サービス提供支援システムの処理フローを示す。まず、特定企業の格付けを向上させるための財務アクションが財務データ推定部 3 に入力される（ステップ S 1）。格付けを向上させるための財務アクションには、例えば増資を行って得た資金を有利子負債の返済に当てる、遊休資産や売上債権などの資産を証券化などにより流動化することにより得た資金を有利子負債の返済に当てる、連結対象子会社の株式を売却して得た資金を有利

子負債の返済に当てる等が考えられる。なお、本実施例において推定財務データを計算するには、具体的にいくら増資していくら有利子負債を削減するか、どのような資産をどれだけ流動化し且つ得た資金をどのくらい有利子負債の返済に当てるが等の入力が必要である。なお、財務アクションについては、考えられる全ての財務アクションについて入力する場合もあれば、顧客企業が望む又は望みそのような財務アクションを予め選定して入力する場合もある。

## 【0026】

次に財務データ推定部3は、財務アクションに対応する推定財務データを所定のルールに基づき決定する（ステップS3）。例えば、財務アクションにおいて増資を選択すれば、増資をした分資本金は増加するので、資本金が関係している総資本事業利益率、D/Eレシオ、総キャピタリゼーション比率、総資本経常利益率、自己資本比率などは変化する。また、財務アクションにおいて増資などを選択し、増資などにより得た資金を有利子負債の返済に使用すれば、有利子負債が関係しているD/Eレシオ、総キャピタリゼーション比率、自己資本比率等は変化する。遊休資産や売上債権などの資産を証券化などにより流動化すれば資産が減少するので、資産に関連する財務データが変化する。さらに売上債権が流動化すれば、売上債権回転期間などの財務データが変化する。これらの変化に対応して、財務データ推定部3は、財務アクション後の推定財務データを計算する。計算結果は推定財務データ格納部5に格納される。

## 【0027】

なお、増資や資産の流動化などの簡単な財務アクションを採用すれば、財務データに対するインパクトは比較的明らかである。しかし、より複雑な財務アクションを想定する場合には、当該財務アクションがどのような形で財務データにインパクトを与えるかについての財務シナリオをルールとして予め用意しておき、当該ルールに基づき財務データ推定部3が計算を実施するような構成も可能である。また、図1に示しているように、本発明に係る格付関連サービス適用支援システムのユーザが、決定した財務アクション実施後の財務データを自ら推定して、直接推定財務データ格納部5に入力するような構成も可能である。

## 【0028】

図 5 に推定財務データ格納部 5 に格納されたデータの一例を示す。図 5 では、 $\alpha$  社に対して提案する財務アクション A 乃至 F のそれぞれに対応して図 3 に示した種類の推定財務データが示されている。例えば、財務アクション A は、50 億円の増資を行い、100%有利子負債の削減に使用した場合である。また、財務アクション B は、50 億円増資を行い、50%有利子負債の削減に使用した場合である。財務アクション C は、100 億円増資を行い、100%有利子負債の削減に使用した場合である。財務アクション D は、100 億円増資を行い、50%有利子負債の削減に使用した場合である。財務アクション E は、100 億円分の資産（不動産や債券）の流動化を行い、100%有利子負債の削減に使用した場合である。財務アクションにより変化しない財務データもあれば、財務アクションにより変化する財務データも存在する。図 5 に示した種類以外の推定財務データを推定財務データ格納部 5 が格納する場合もある。

#### 【0029】

図 4 に戻って、次にクレジットスコア計算部 7 により、財務アクション前のクレジットスコア  $s$  及び財務アクション後の推定クレジットスコア  $s$  を、現在財務データ格納部 1 に格納された現在財務データ、推定財務データ格納部 5 に格納された推定財務データ及び以下に説明する計算式で計算する（ステップ S5）。本実施例においてクレジットスコア計算部 7 により使用される計算式は以下のようである。

$$s = 3.77 \times [\text{売上高営業利益率}] + 7.85 \times [\text{総資本事業利益率}] \\ - 0.129 \times [D/E \text{ レシオ}] - 3.17 \times [\text{総キャピタリゼーション比率}] \\ + 1.52 \times [\text{資本総額(対数)}] + [\text{業種ファクタ}] \quad (1)$$

業種ファクタは以下のようになる。

鉱業：3.26      建設業：2.59      食料品：3.56  
 繊維：2.52      パルプ・紙：3.28      化学：3.60      医薬品：2.56  
 石油・石炭製品：2.51      ゴム製品：2.44  
 ガラス・土石製品：3.23      鉄鋼：2.72      非鉄金属会社：3.00  
 金属製品：2.78      機械：3.02      電気機器：3.30  
 輸送用機器：3.22      精密機器：3.38      その他製品：3.09



電気・ガス業：8.27      陸運業：4.47      海運業：4.51  
 空運業：2.27      倉庫・運輸関連業：4.43      通信業：3.71  
 卸売業：3.20      小売業：2.55      不動産業：3.47  
 サービス業：3.02

【 0 0 3 0 】

（１）式は特定の格付け機関の格付けに対応した計算式である。よって、他の格付け機関の格付けに対応した計算式は別形式になる。また、（１）式はある時点における財務データと格付けの相関から求められているものであり、年月と共に変化するものでもある。（１）式において使用される財務データは変化するものであり、また係数も変化するものである。また、極端に悪い又はよい財務データ（すなわち異常値）を持つ企業については（１）式の適用が不適当な場合もある。

【 0 0 3 1 】

クレジットスコア計算部 7 は、（１）式及び推定財務データ格納部 5 に格納された推定財務データを使用して、各財務アクションに対応する推定クレジットスコアを計算し、例えばコンピュータのメインメモリなどの記憶装置に格納する。また、クレジットスコア計算部 7 は、（１）式及び現在財務データ格納部 5 に格納された現在財務データを使用して、現在のクレジットスコアを計算し、記憶装置に格納する。これにより、各財務アクションを実施した場合の格付けにおける改善度合いを知ることができるようになる。すなわち、各財務アクションに対応する推定クレジットスコアと現在のクレジットスコアとの差が改善度である。クレジットスコア計算部 7 は推定クレジットスコアと現在のクレジットスコアの差を計算するような構成であってもよい。

【 0 0 3 2 】

図 6 にクレジットスコア計算部 7 の計算結果の一例を示す。図 6 では、α社の財務アクション前のクレジットスコアと、財務アクション A 乃至 F の各々に対応する財務アクション後の推定クレジットスコアとが示されている。本例では、財務アクションの効果が高い順に、財務アクション C，D，A，B，E，F となっている。

## 【 0 0 3 3 】

図 4 に戻って、次に選択部 1 1 が、クレジットスコア計算部 7 により計算された推定クレジットスコア等に基づいて財務アクションを選択／評価する（ステップ S 7）。例えば、選択部 1 1 は、予めユーザにより設定された所定の条件を満たす財務アクションを選択する。所定の条件は、例えば現在クレジットスコアと推定クレジットスコアとの差が 0. 5 以上や、推定クレジットスコアの順番で上位 3 つといった条件の場合もある。また、選択部 1 1 は、例えば図 7 のように推定クレジットスコアの数値の大きい順に財務アクションをソートし、本発明に係る格付関連サービス提供支援システムのユーザに提示して選択させるような構成も可能である。ソートもせずにユーザに提示して選択させるような構成も可能である。なお、選択部 1 1 が、すべての財務アクションを選択する場合もある。

## 【 0 0 3 4 】

本実施例では、選択部 1 1 が推定クレジットスコアの順番で上位 3 つの財務アクションを選択したものとする。すなわち図 8 に示すように、財務アクション C、D、A の順番で選択されるものとする。選択部 1 1 の選択結果は倒産確率計算部 9 に出力される。

## 【 0 0 3 5 】

次に推定格付計算部 1 3 が、選択部 1 1 により選択された財務アクションを実施した後における推定格付けを計算し、メインメモリなどの記憶装置に格納する（ステップ S 9）。より具体的には、推定クレジットスコアから最も確率が高い推定格付けを計算し、記憶装置に格納する。

## 【 0 0 3 6 】

図 9 に示すように、例えば A A A という格付けが付与されていても（1）式で計算されるクレジットスコアの数値は一定ではなく、ある分布を有する。すなわち、A A A の分布の中心スコアである 2 6 ポイントを有する企業の債券であっても、A A + と格付けされる場合も、また A A （フラット）と格付けされる場合もある。よって、本実施例では推定格付計算部 1 3 にて、クレジットスコア計算部 7 により計算された推定クレジットスコアに基づき、最も確率が高い格付け（記号）を求めるものとする。なお、ここでは分布は正規分布であるとする。

## 【 0 0 3 7 】

前提として、各格付け毎に、クレジットスコアの平均値、及び標準偏差を計算しておく。そして、推定クレジットスコア  $x$  を、各格付けのクレジットスコア平均値  $x_a$  及び標準偏差  $\sigma$  と共に確率密度関数  $f(x)$  に代入して計算を行う。確率密度関数  $f(x)$  は以下のように表現される。

【数 1】

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-x_a}{\sigma}\right)^2} \quad (2)$$

次に、全格付けの確率密度  $f(x)$  の合計値と、ある格付けの確率密度との比を、その格付けにおける確率として計算する。そして全ての格付けについて確率を計算する。

## 【 0 0 3 8 】

このような計算を行うと、例えば推定クレジットスコア 17.8 の場合には、図 10 のようなグラフを書くことができる。17.8 の場合には、最も確率が高い格付けは B B B (フラット) であり、順に B B B -、B B B +、... となる。本実施例では、最も確率の高い B B B (フラット) を推定クレジットスコア 17.8 の推定格付けとして記憶し、その確率 (約 37%) も合わせて記憶しておく。

## 【 0 0 3 9 】

推定格付計算部 13 は、選択部 11 が選択した財務アクションに対応する推定クレジットスコア全てについて上で述べた処理を実施する。すなわち、図 11 に示すように、推定格付計算部 13 は、選択された財務アクション毎に、推定格付け、及びその確率を計算する。ここまでの計算結果は結果格納部 17 に格納される。

## 【 0 0 4 0 】

図 4 に戻って、次に倒産確率計算部 9 が、財務アクション前の現在の財務データから推定倒産確率と、選択部 11 により選択された財務アクション実施後の推

定財務データから推定倒産確率を、以下で説明する計算式（ロジット・モデル）にて計算し、メインメモリなどの記憶装置に格納する（ステップS11）。倒産確率計算部9にて使用される計算式は例えば以下のように表される。

$$P = 1 / (1 + e^z) \quad (3)$$

$$\begin{aligned} z = & 3.85 + 0.024 \times [\text{総資本経常利益率}] - 0.075 \times [\text{売上債券回転期間}] \\ & - 0.157 \times [\text{買入債務回転期間}] + 0.021 \times [\text{自己資本比率}] \\ & - 0.084 \times [\text{売上高純金融費用率}] + 0.231 \times [\text{資本総額(対数)}] \end{aligned} \quad (4)$$

【0041】

（3）及び（4）式による計算を各財務アクションに対応する推定財務データを用いて実施する。また、（3）及び（4）式による計算を現在財務データを用いて実施する。そうすると、例えば図12に示すような結果を得ることができ、記憶装置に格納される。図12では、選択部11により選択された財務アクションC、D、Aのそれぞれに、事後の推定倒産確率が示されている。また、α社の現在（財務アクション前）の推定倒産確率も示されている。なお、倒産確率計算部9は、各財務アクションに対応する倒産確率の改善度合いとして、財務アクション実施後の推定倒産確率と現在の推定倒産確率との差を計算し、記憶装置に格納する場合もある。

【0042】

そして、プライシング計算部15は、倒産確率計算部9の計算結果、すなわち財務アクション前の推定倒産確率及び選択された財務アクション後の推定倒産確率に対応する各種金融サービスのレートを計算し、メインメモリなどの記憶装置に格納する（ステップS13）。金融サービスについては予めプライシング計算部15に設定しておいてもよいし、本発明に係る格付関連サービス提供支援システムのユーザがその都度入力するような構成も可能である。金融サービスの種類としては、例えば債券などの利払い保証や、融資などが考えられるが、これ以外の金融サービスであってもよい。推定倒産確率から金融サービスのレートを計算する式には様々な態様がある。例えば、融資金利  $r_a$  の場合には以下のような式で計算される。

$$r_a = [\text{無リスク金利}] + [\text{推定倒産確率}] + [\text{信用リスクを取る対価}] \quad (5)$$

例えば保証料率  $r_b$  の場合には以下のような式で計算される。

$$r_b \geq [\text{推定倒産確率}] \times [\text{保証会社が保証を付与する対価}] \quad (6)$$

なお、保証会社が例えば A A A の格付けを有しており且つ当該保証会社が債務に対する保証を行えば、当該債務は A A A の格付けを得ることができる。よって、より高い格付けの保証会社の保証があれば、資金調達コストはより低くなる。保証料率については他の要因をさらに考慮する場合も多いのでここでは「 $\geq$ 」を使用している。

#### 【0043】

図 13 にプライシング計算部 15 による計算結果の一例を示す。図 13 では、財務アクション C, D, A のそれぞれについて、事後の推定倒産確率と、金融サービス A（例えば融資）及び B（例えば保証）のレートが示されている。加えて、現在（財務アクション前）の推定倒産確率と、金融サービス A 及び B のレートが示されている。なお、プライシング計算部 15 は、金融サービスのレートの改善度合いを表すデータとして、財務アクション実施後の金融サービスのレートと現在のレートの差を計算し、記憶装置に格納する場合もある。

#### 【0044】

以上図 4 のような処理を実施することにより、現在のクレジットスコア、現在の推定倒産確率、選択部 11 により選択された財務アクション実施後における推定クレジットスコア、推定格付け及びその確率、推定倒産確率、並びに金融サービスのレートが結果格納部 17 に格納される。

#### 【0045】

出力部 9 は、結果格納部 17 に格納されたデータのうち顧客企業に提示するためのデータを、本発明に係る格付関連サービス提供支援システムのユーザの指示に従って取り出し、表示装置やプリンタなどの出力装置に出力する（ステップ S15）。

#### 【0046】

ユーザは、例えば、選択部 11 により選択された財務アクション毎に、現在の格付け（記号）と信用リスク量として推定倒産確率、財務アクション実施後の推定格付け及び推定倒産確率、財務アクション前後の金融サービスのプライシング

情報を顧客企業に提示すると共に、さらなるコンサルテーション情報を付加するなどして、付加価値を高めることもできる。

## 【 0 0 4 7 】

上で述べた実施例は一例であって様々な変形が可能である。例えば、図 1 に示した機能ブロック図は一例であって、図 1 では 1 つで表される機能を複数の機能ブロックに分けたり、図 1 では複数の機能ブロックに分けられている機能を一つに統合するといったことが可能である。さらに、図 4 に示した処理フローも一例であり、例えばステップ S 9 とステップ S 1 1 及び S 1 3 は順番を入れ替えることも、並行して実施させることも可能である。選択部 1 1 が存在しない又は選択部 1 1 で財務アクションが全て選択されるような構成の場合には、ステップ S 5 乃至ステップ S 9 と、ステップ S 1 1 及び S 1 3 を並行して実施させるなどの変更が可能である。

## 【 0 0 4 8 】

上で述べた実施例では、推定倒産確率を ( 3 ) 式で計算する構成としていたが、代わりに ( 4 ) 式の  $z$  を計算しておき、プライシング計算部 1 5 で使用するような構成も可能である。さらに他の企業の信用リスクを表す指標を計算して、使用するような構成も可能である。

## 【 0 0 4 9 】

また上で述べた実施例では、金融サービスのレートは直接推定クレジットスコアの関数となっていなかったが、推定クレジットスコアの関数として規定される場合も存在する。

## 【 0 0 5 0 】

金融サービスは金融商品という呼び方がなされる場合もある。また、クレジットスコアも格付けポイント又はポイント値といった呼び方を行う場合もある。

## 【 0 0 5 1 】

上でも述べたが、図に示された数値は企業を特定できないようにするなどのため変更されており、必ずしも上で述べた計算式で計算した値と一致しない場合が存在する。

## 【 0 0 5 2 】

【発明の効果】

以上述べたように、格付け向上のための財務アクション実施による効果を顧客企業に対して明示するための技術を提供することができた。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る格付関連サービス提供支援システム全体のブロック図である。

【図 2】

クレジットスコアと格付け記号の対応例を示す表である。

【図 3】

現在財務データの一例を示す表である。

【図 4】

本発明の処理フローを表す図である。

【図 5】

推定財務データの一例を示す表である。

【図 6】

財務アクションに対応する推定クレジットスコアの計算結果を示す表である。

【図 7】

図 6 を推定クレジットスコアの値によりソートした結果を示す表である。

【図 8】

選択部により財務アクションが選択された結果を表す表である。

【図 9】

各格付けにおけるクレジットスコアの分布の一例を示すグラフである。

【図 1 0】

ある推定クレジットスコアに対応する各格付けの確率を表すグラフである。

【図 1 1】

推定格付計算部の計算結果の一例を表す表である。

【図 1 2】

倒産確率計算部の計算結果の一例を示す表である。

【図 1 3】

プライシング計算部の計算結果の一例を表す表である。

【符号の説明】

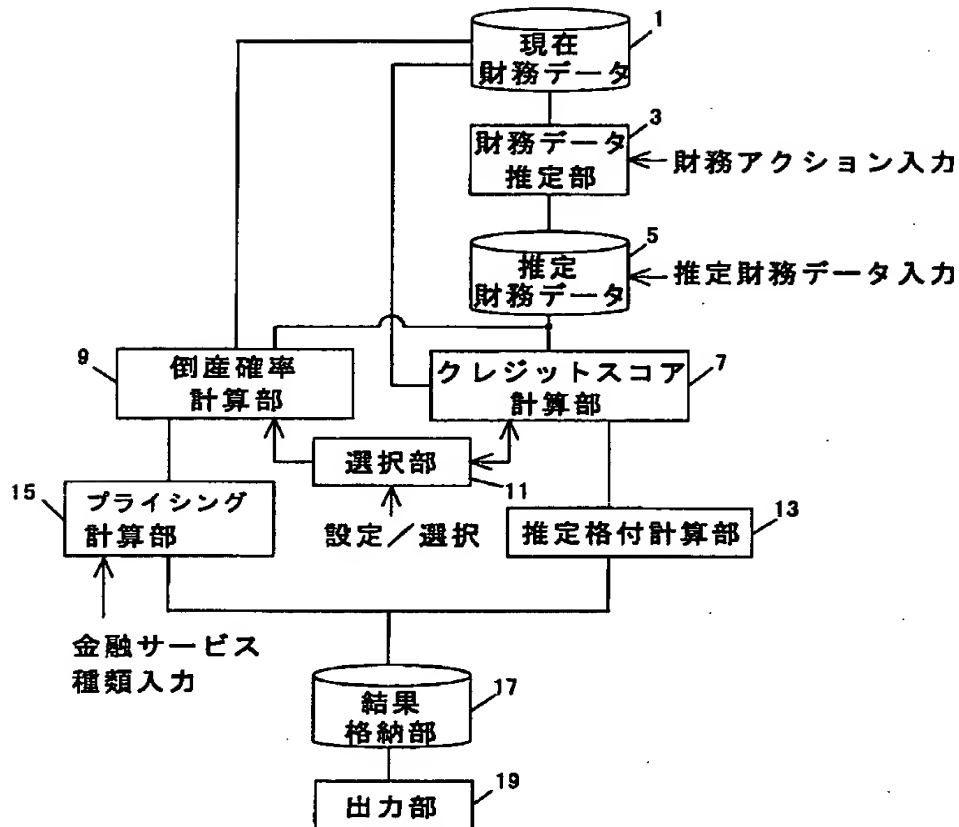
- |     |             |     |           |     |            |
|-----|-------------|-----|-----------|-----|------------|
| 1   | 現在財務データ格納部  | 3   | 財務データ推定部  | 5   | 推定財務データ格納部 |
| 7   | クレジットスコア計算部 | 9   | 倒産確率計算部   | 1 1 | 選択部        |
| 1 3 | 推定格付計算部     | 1 5 | プライシング計算部 | 1 7 | 結果格納部      |
| 1 9 | 出力部         |     |           |     |            |



【書類名】

図面

【図 1】



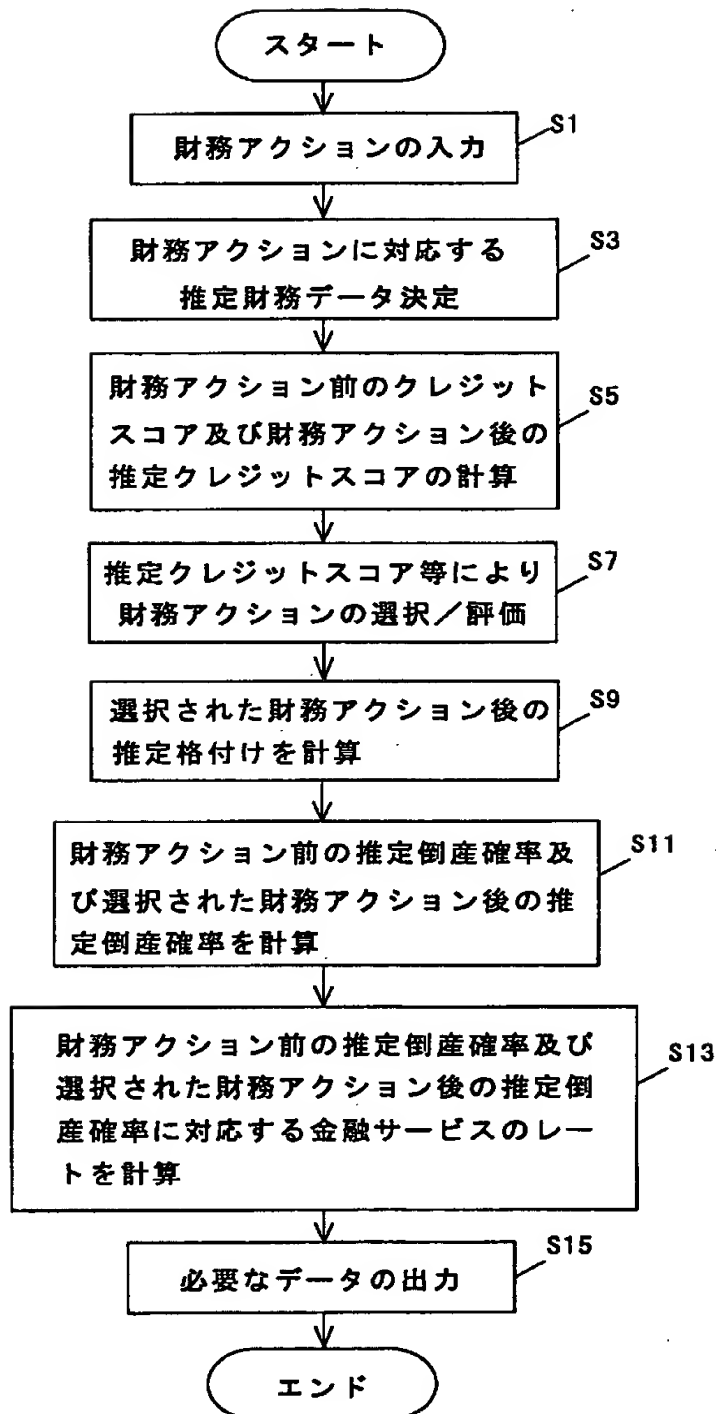
【図 2】

クレジットスコア	格付記号
26	AAA
25	AA <sup>+</sup>
24	AA
23	AA <sup>-</sup>
22	A <sup>+</sup>
21	A
20	A <sup>-</sup>
19	BBB <sup>+</sup>
18	BBB
17	BBB <sup>-</sup>
16	BB <sup>+</sup>
15	BB
14	BB <sup>-</sup>
13	B <sup>+</sup>
12	B
11	B <sup>-</sup>
10	CCC <sup>+</sup>
9	CCC
8	CCC <sup>-</sup>
7	CC <sup>+</sup>
6	CC
5	CC <sup>-</sup>
4	C <sup>+</sup>
3	C
2	C <sup>-</sup>
1	D

【図3】

会社名	現在格付け	クレジット スコア	売上高営業 利益率(%)	総資本事業 利益率(%)	D/E レシオ	総キャッシュ フロー 比率(%)	資本総額 (対数)	総資本 経常利益率 (%)	売上債権 回転期間	買入負債 回転期間	自己資本 比率(%)	売上高純金 融費用率 (%)
α	BBB <sup>-</sup>	17	4.57	3.49	0.92	48.03	10.0937	6.5	3.29	2.56	35	1.5
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

【図 4】



【図5】

会社名	財務 アクション	売上高営業 利益率(%)	総資本事業 利益率(%)	D/E レシオ	総キャッシュ フロー 比率(%)	資本総額 (対数)	総資本 経常利益率 (%)	売上債権 回転期間	買入負債 回転期間	自己資本 比率(%)	売上高純金 融費用率 (%)
α	A	4.57	3.49	0.59	37.29	10.2816	6.25	3.29	2.56	40	1.3
	B	4.57	3.35	0.68	40.48	10.2816	6.25	3.29	2.56	40	1.4
	C	4.57	3.49	0.36	26.54	10.4397	6.0	3.29	2.56	45	1.1
	D	4.57	3.23	0.51	33.67	10.4397	6.0	3.29	2.56	45	1.2
	E	4.57	4.18	0.51	33.81	10.0937	7.0	3.29	2.56	43	1.1
	F	4.57	4.18	0.72	41.77	10.0937	7.0	3.29	2.56	43	1.2

【図 6】

会社名	財務アクション前 クレジットスコア	財務アクション	財務アクション後 推定クレジットスコア
$\alpha$	17.26	A	17.93
		B	17.81
		C	18.54
		D	18.28
		E	17.81
		F	17.54

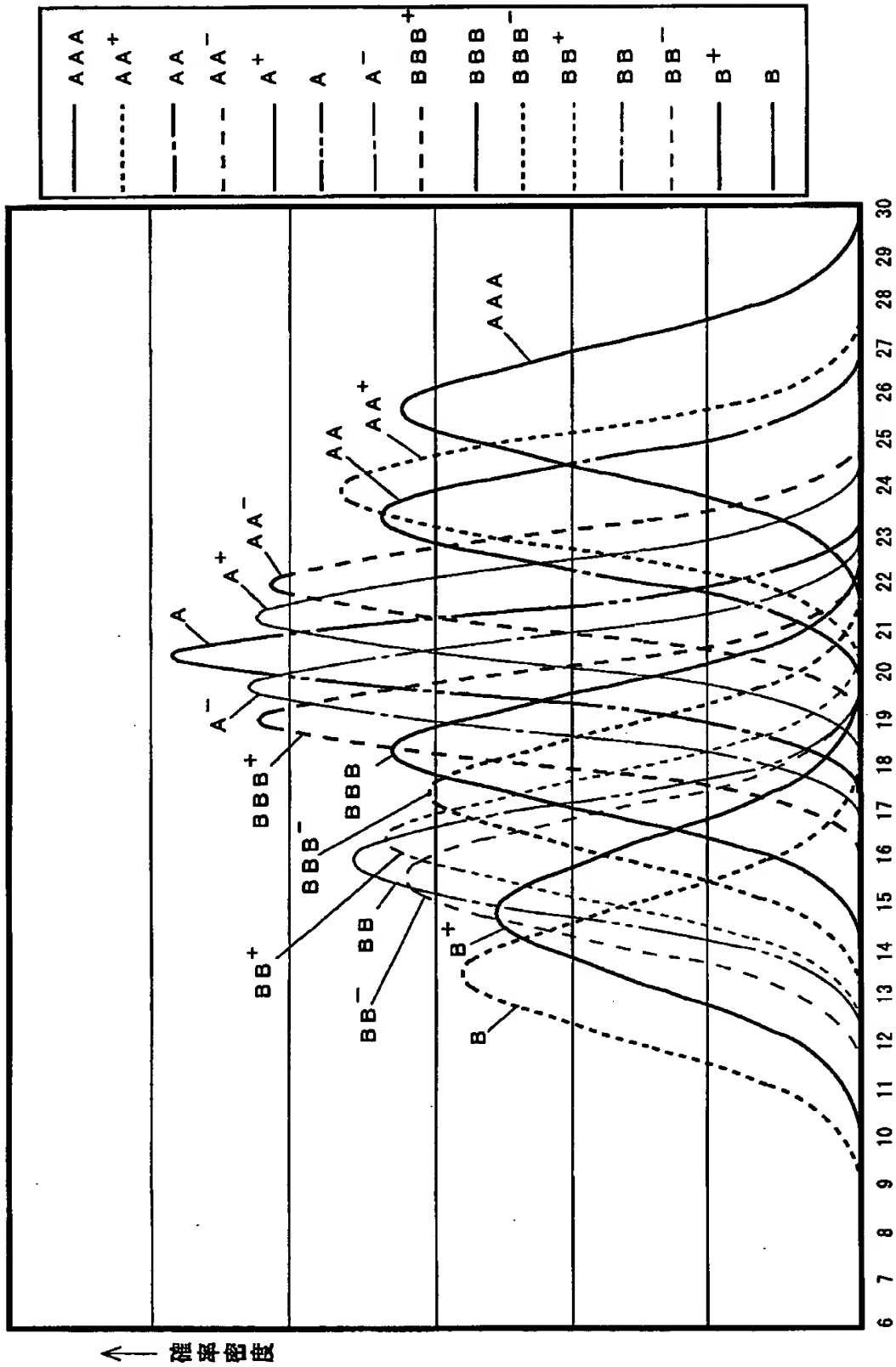
【図 7】

財務アクション	財務アクション後 推定クレジットスコア
C	18.54
D	18.28
A	17.93
B	17.81
E	17.81
F	17.54

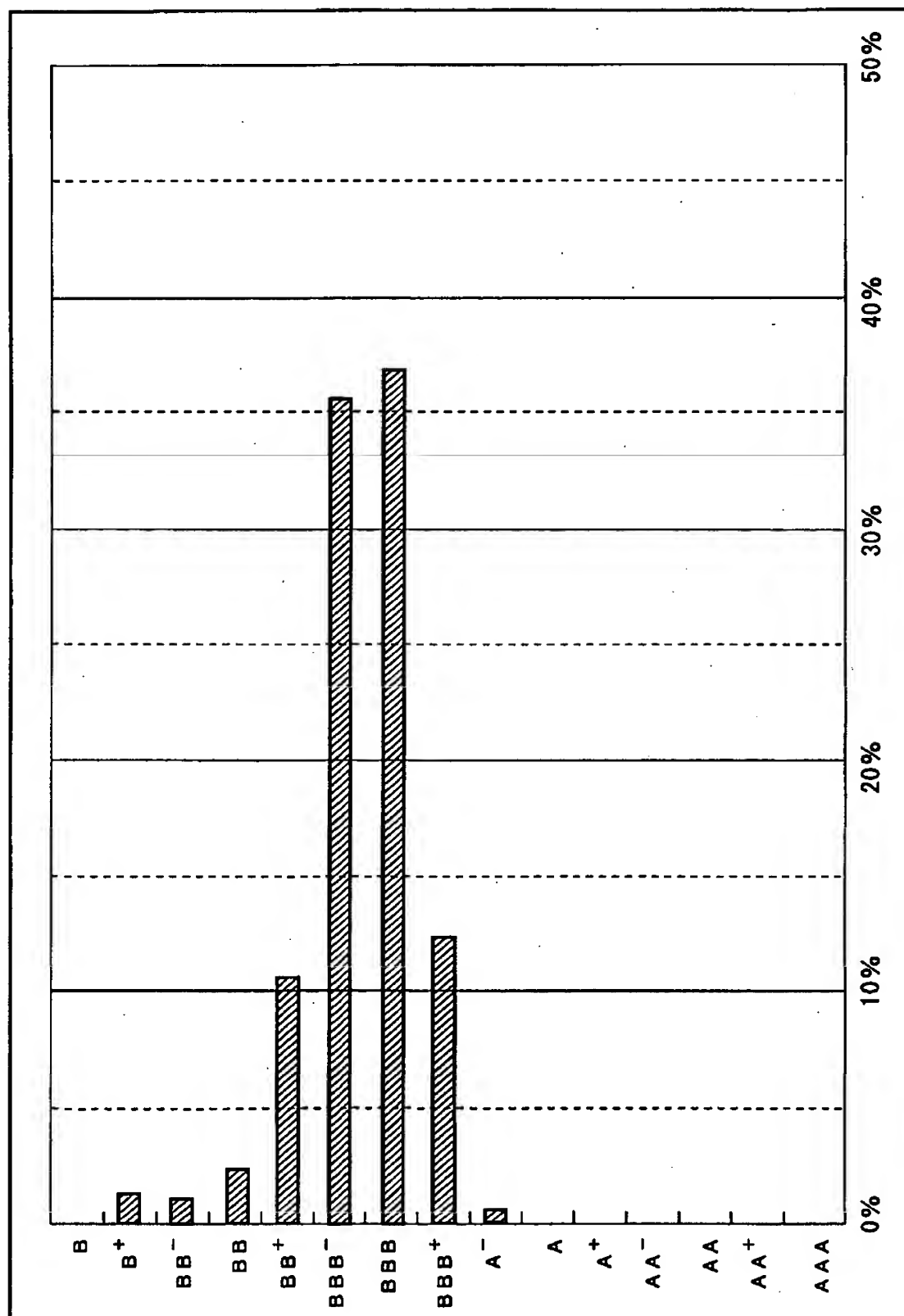
【図 8】

財務アクション	財務アクション後 推定クレジットスコア
C	18.54
D	18.28
A	17.93

【図9】



【図 10】





【図11】

財務アクション	財務アクション後 推定クレジットスコア	推定格付け	確率 (%)
C	18.54	BBB <sup>+</sup>	32
D	18.28	BBB	37
A	17.93	BBB	37

【図12】

財務アクション	財務アクション後 推定クレジットスコア	推定倒産確率 (%)	財務アクション前 推定倒産確率 (%)
C	18.54	0.134	0.184
D	18.28	0.136	
A	17.93	0.157	

【図 13】

財務アクション	財務アクション後 推定クレジットスコア	推定倒産確率 (%)	財務アクション前 推定倒産確率 (%)	金融サービス A レート (%)		金融サービス B レート (%)	
				前	後	前	後
C	18.54	0.134	0.184	5.00	4.79	3.55	2.50
D	18.28	0.136			4.83		2.70
A	17.93	0.157			4.89		3.00

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

格付け向上のための財務アクション実施による効果を顧客企業に対して明示するための技術を提供する。

【解決手段】

資産流動化等の財務アクションに対応する推定財務データ 5 を現在財務データ 1 から財務データ推定部 3 が推定する。クレジットスコア計算部 7 は、現在財務データ 1 から現在クレジットスコア、推定財務データ 3 から各財務アクションに対応する推定クレジットスコアを計算する。倒産確率計算部 9 は、選択部 1 1 により選択された財務アクション実施後の推定倒産確率を推定財務データ 3 から、現在の倒産確率を現在財務データ 1 から計算する。推定格付計算部 1 3 は、財務アクション実施後の推定格付け及びその確率を計算する。プライシング計算部 1 5 は、推定倒産確率を用いて、各種金融サービスのレートを計算する。よって財務アクション実施による格付け改善度合い及び金融サービスのレートの改善度合いを提示できる。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2000-129812
受付番号	50000545020
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成12年 5月 1日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 4月28日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [595140170]

1. 変更年月日	1995年 9月 7日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区丸の内1丁目2番1号
氏 名	東京海上火災保険株式会社